

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3041606 A1

⑯ Int. Cl. 3:
F01C 3/02

⑯ Aktenzeichen: P 30 41 606.9
⑯ Anmeldetag: 31. 10. 80
⑯ Offenlegungstag: 9. 6. 82

Behördeneigentum

⑯ Anmelder:
Grzanna, Kurt, 1000 Berlin, DE

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

⑯ Motor zur Nutzung der Expansionsarbeit von komprimiertem Gas

Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Patentanwalt
zugelassener Vertreter beim Europäischen Patentamt

Unter den Eichen 108a
D 1000 Berlin 45
Telefon 080-831 40 80

Kurt Grzanna
1000 Berlin 62

28. Oktober 1980

GRZ 30.1

Motor zur Nutzung der Expansionsarbeit
von komprimiertem Gas

Ansprüche

1. Motor zur Nutzung der Expansionsarbeit von komprimiertem Gas, das insbesondere nach der Expansion Reststoffbestandteile, insbesondere Feststoffbestandteile, enthält, mit einem Gehäuse (2) und einem darin drehbaren und ein Drehmoment auf einen Motorabtrieb übertragenden

Schaufelrad (1) mit wenigstens einer Schaufel (12), die eine bewegliche, dem Expansionsdruck nachgebende Wandung einer im Gehäuse (2) angeordneten Expansionskammer (4) bildet und die gegen deren feststehende Wandungen weitgehend abgedichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Expansionskammer (4) an ihrer entgegen der Bewegungsrichtung der Schaufel (12) liegenden Verschlußseite durch einen koordiniert mit der Schaufelraddrehung gesteuerten Schieber (5) verschließbar ist, der aus einem abseits der Bewegungsbahn der Schaufel (12) liegenden Ort zur Verschlußseite heranführbar ist, und daß eine Öffnung (24) der Expansionskammer dort vorgesehen ist, wohin die bei einem Arbeitstakt der Expansionskammer anfallenden Reststoffbestandteile nach diesem Arbeitstakt von der Schaufel (12) oder einer weiteren Schaufel (13) des Schaufelrades (1) geschoben werden.

2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (24) dem Durchlaßbereich für den Schieber derselben oder einer weiteren Expansionskammer entspricht.

3. Motor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schaufel (12) starr am Schaufelrad (1) befindet.

4. Motor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber

ber (5) um eine Achse (B-B) schwenkbar ist, die eine wesentliche Richtungskomponente in einer Ebene aufweist, die senkrecht zur Schaufelradachse (A-A) verläuft.

5

5. Motor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene durch die Schaufel (12) verläuft.

10

6. Motor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (5) um die Achse (B-B) rotiert.

15

7. Motor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (5) sich an einem Rad (Schieberrad) befindet.

20

8. Motor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich mehrere, dem gleichen Zweck dienende Schieber (5, 6) an dem Schieberrad befinden.

25

9. Motor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaufelrad (1) mehrere Schaufeln (12, 13, 14, 15) aufweist, durch die das Gehäuse (2) in mehrere Expansionskammern (4) aufteilbar ist, die jeweils durch einen Durchlaßbereich (?) 24) für einen Schieber (5, 6) voneinander getrennt

10. Motor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Schaufeln (12 bis 15) am Schieberrad (1) abweicht von der Anzahl der Explosionskammern (4) im Gehäuse (2).

5

11. Motor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einem Schieber (5, 6, 8, 9) mehrere Gehäuse (2, 2a, 2b, 2c) mit 10 je einem Schaufelrad zugeordnet sind.

12. Motor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der mehreren Gehäusen (2, 15 2a, 2b, 2c) zugeordnete Schieber (5, 6, 8, 9) sich an einem Schieberrad befindet, das eine Anzahl von Schiebern aufweist, welche von der Anzahl der im Unterschieberrad angeordneten Gehäuse abweicht.

20

13. Motor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Betrieb unten und in Richtung der Fliehkraft des Schaufelrades (1) liegenden Expansionskammerwände (21, 22b) am 25 Ende des Arbeitsweges der Schaufel unterbrochen sind (Öffnung 24).

14. Motor nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszuführung (Kanal 52) durch den Schieber (5) hindurch er-

folgt.

* * * * *

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft einen Motor zur Nutzung der Expansionsarbeit von komprimiertem Gas, das insbesondere nach 5 der Expansion Reststoffbestandteile, insbesondere Feststoffbestandteile enthält, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Unter Anlehnung an die wesentlichen Bauelemente der Dampfmaschine bedienen sich die heute am weitesten verbreiteten 10 Verbrennungs-(Explosions-)motore als Explosions-(Expansions-)raum eines mit einem hin- und hergehenden Kolben versehenen Zylinders, dessen Bewegung über eine Pleuelstange in eine Drehbewegung einer Kurbelwelle umgesetzt 15 wird.

Im Zuge der Suche nach Energieträgern, welche nicht nur Erdöl zur Grundlage haben, bietet sich die Benutzung von 20 z.B. Kohlenstaub an, welcher in heimischen Lagerstätten in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Dabei besteht aber das Problem, daß mit der Verbrennungsluft feste Bestandteile transportiert und insbesondere abgeführt werden.

25 Werden aber in den Zylinder Stoffe, insbesondere explosionsfähige Stoffe geleitet, welche nach einem Arbeitstakt Rückstände zurücklassen, die weder gasförmig noch flüssig sind, so treten bei einem solchen Motor mit einem hin- und herbewegten Kolben durch die Feststoffrückstände Probleme 30 auf. Diese bestehen nicht nur darin, daß schon die Beseitigung der festen (Asche-) Rückstände unüberwindliche

Schwierigkeiten bereitet, sondern ein weiterer Begleitumstand fällt noch ausschlaggebender ins Gewicht:

Die nach einem Arbeitstakt (z. B. Explosion) im Zylinder verbleibenden festen Verbrennungsrückstände werden während weiterer Arbeitstakte einer Vielzahl von Erwärmungen und Pressungen zwischen dem Zylinderdeckel und der Kolbenstirnwand unterworfen, derart, daß ein korundartiges Material entsteht.

10

Bei den Kippbewegungen des Kolbens, hervorgerufen durch die zeitweilige Schrägstellung der Pleuelstange, und unter dem Druck der Explosionen dringen diese Materialteilchen zwischen die Kolbenringe sowie zwischen Kolbenaußen- und Zylinderinnenfläche und bilden hier mit dem Schmiermittel eine hochwirksame Schmiergelsubstanz.

Ausgehend von zwei durch den Pleuelstangenhub bevorzugten Zonen macht der Materialverschleiß in so kurzer Zeit das Kernstück der Kraftmaschine unbrauchbar, daß Anlagen dieser Art unwirtschaftlich sind.

Bei dem wegen zunehmender Kosten für flüssige Brennstoffe bestehenden Bedarf, neben diesen oder statt dieser auch zu Staub zerkleinerte Feststoffe zu benutzen, können Steinkohle, Koks, Anthrazit, Braunkohle, Torf, Holz, Rodungsabfälle, bis hin zu Ernterückständen und -überschüssen oder sonstige zu Staub verarbeitbare, brennbare Stoffe in einem Verbrennungsmotor in mechanische Energie umgesetzt werden.

30

Wegen der oben angedeuteten Schwierigkeiten bei der Verwendung von Kolbenmotoren mit einem Gemisch aus Staub und

sauerstoffhaltigem Gas als Brennstoff, können auch die bekannten Motoren, welche die Arbeit, die bei der Expansion des Gemisches geleistet wird, unmittelbar (also ohne den Umweg über eine Pleuelstange) in eine Drehbewegung 5 umsetzen, keine Abhilfe bieten:

Es ist zwar z.B. im Zusammenhang mit Kraftmaschinen für flüssige Brennstoffe schon früh daran gedacht worden, die Wirkung von Rotationskompressoren umzukehren. Ein solcher 10 Rotationskompressor (Dubbel, "Taschenbuch des Maschinenbaus", 26. Auflage, 1931, Seiten 683/684), der in einem Gehäuse mit kreisförmig zylindrischem Hohlraum exzentrisch einen Kreiszylinder gelagert enthält, weist aber wiederum hin- und herbewegte Teile auf, nämlich Lamellen, die 15 radial beweglich gegen den Druck von Federn in Schlitten in dem exzentrisch gelagerten Zylinder geführt sind und den Zwischenraum zwischen diesem Zylinder und dem Gehäuse in Kammern aufteilen.

20 Andere Überlegungen, Kompressoren mit umlaufendem Verbringer (sogenannter Kreiskolbenverdichter) als Kraftmaschinen zu benutzen, finden sich neben weiteren Lösungen in der Patentliteratur und haben beispielsweise zum Wankelmotor geführt. Dieser und ähnliche Motore haben jedoch den Nach- 25 teil kompliziert geformter Wandungen der Explosionskammern und vergleichbarer Schwierigkeiten beim Entfernen fester Rückstände.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, 30 einen Motor zu schaffen, der beispielsweise auch mit einem Gas-Staub-Gemisch betrieben werden kann und bei dem die

Gefahr des Verschleisses von Teilen weitgehend verminder-
t ist, die sich in der Expansionskammer bewegen. Außerdem
soll die Expansionskammer einfach geformt und für eine
gute Abfuhr fester Rückstände aus der Expansionskammer ge-
5 sorgt sein.

Diese Aufgabe wird gelöst durch den Motor mit den Merkma-
len des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen
sind in den Unteransprüchen angegeben.

10 Bei dem Motor nach der Erfindung ist die Expansionskammer
Teil eines ringförmigen Hohlraumes, durch den eine Schau-
fel eines Schaufelrades abdichtend hindurchgeführt wird.
Während die Rückseite der Schaufel (in Bewegungsrichtung
15 gesehen) während des Arbeitstaktes die Vorderwand der Ex-
pansionskammer bildet, dabei dem Expansionsdruck nachgibt
und ihre Bewegung auf das Schaufelrad überträgt, kann die
Vorderseite der Schaufel die vom vorangegangenen Arbeits-
takt in der Expansionskammer übriggebliebenen Feststoff-
20 Rückstände ausräumen und einer dafür vorgesehenen Öffnung
der Expansionskammer zuführen. Diese Öffnung kann bevor-
zugt dem Durchlaßbereich für einen Schieber entsprechen,
der abseits von der Bewegungsbahn der Schaufel zur Ver-
schlußseite derselben oder einer weiteren Expansionskammer
25 geführt wird, um diese Expansionskammer während des Ar-
beitstaktes zu verschließen.

Durch die doppelte Funktion der Schaufel als bewegte Wand
der Expansionskammer und als Ausräumschieber für feste
30 Rückstände in der Expansionskammer ist es möglich, für
diese beiden Zwecke je eine Dichtungsleiste an der Schau-

fel vorzusehen zur Abdichtung der Schaufel gegenüber den feststehenden Wandungen der Expansionskammer, wobei jede der Dichtungen ihren besonderen Zweck optimal angepaßt sein können. Zusätzlich kann, falls notwendig, der Zwischenraum zwischen den beiden Dichtleisten durch ein Strömungsmittel, das über die Nabe des Schaufelrades zu- und abgeführt wird, von Rückständen gereinigt werden, die zwischen die Dichtleisten geraten.

10 Wird die Anordnung so gewählt, daß der Schieber sich (eventuell zusammen mit weiteren Schiebern) an einem Rad (Schieberrad) befindet, insbesondere wie ein Flügel an einem Flügelrad, so ergibt sich eine Konfiguration, bei der sich dieses Schieberrad räumlich überschneidet mit dem 15 ringförmigen Hohlraum bzw. Hohlräumen, die um die Nabe des Schaufelrades angeordnet sind und eine oder mehrere Expansionskammern bilden. Bei einem Flügelrad als Schieberrad greift dessen Umfangskreis in einen Umfangskreis des Schaufelrades wie ein Glied einer Kette in ein anderes.

20 Dabei dient der Schieber des Schieberrades, der als Flügel eines Flügelrades ausgebildet ist und dessen Flügelflächen einen überwiegend axial gerichteten Flächenvektor aufweisen, zum Abdichten der Expansionskammer und es kann durch ihn die Zuführung des Gas-Staub-Gemisches, bei- 25 spielsweise eines Kohlenstaub-Luft-Gemisches erfolgen mit Hilfe von Kanälen, die im Flügelrad vorgesehen sind. Das Schaufelrad hingegen, dessen Schaufeln einen in Umfangsrichtung gerichteten Flächenvektor aufweisen, ist für die Volumenänderung des Expansionsraumes, insbesondere Ver- 30 brennungsraumes verantwortlich.

Zur Koordinierung der Schieberbewegung gegenüber der Schaufelradbewegung kann eine beliebige mechanische Antriebsverbindung zwischen dem Schaufelrad und dem Schieberrad vorgesehen sein, auch eine solche, die bei einer 5 kontinuierlichen Schaufelraddrehung eine diskontinuierliche Schieberraddrehung verursacht.

Auf diese Weise sind nicht nur innerhalb der Expansionskammer hin- und hergehende Teile vermieden, sondern auch 10 außerhalb derselben mit dem Vorteil gegenüber Kolbenmotoren, daß die dauernde Beschleunigung und Verzögerungsträger Massen entfällt.

Es entfallen dann auch komplizierte Steuereinrichtungen 15 für hin- und herbewegte Ventile. Bei der Verwendung eines Schieberrades hat sich herausgestellt, daß die zeitlichen Toleranzen für die koordinierte Steuerung der Schieberraddrehung größer bemessen sein können als bei Kolbenmotoren.

20 Durch die Anordnung mehrerer Expansionskammern in einem Motor kann ein sehr ruhiger Lauf des Motors erzielt werden. Dabei gibt es einmal die Möglichkeit, um ein Schaufelrad mehrere Expansionskammern mit jeweils einem zugeordneten Schieber oder Schieberad vorzusehen. Zum anderen 25 ist es auch möglich, um ein gemeinsames Schieberrad mehrere Schaufelradanordnungen anzurufen.

Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Motors ergibt 30 sich - gegenüber herkömmlichen Kolben- bzw. Rotationskolbenmotoren - der Vorteil, daß eine spanabhebende Bear-

beitung entbehrlich und eine kostengünstige Produktion möglich ist, wenn tiefgezogene Blechteile verwendet werden, die durch kastenförmige Gestaltung eine große Stabilität bei kleinen bewegten Massen zulassen. Der Motorblock 5 kann aber entsprechend einer anderen bevorzugten Ausführungsform - auch in Form einer Wanne aus Großmaterial hergestellt sein, welche Ausnehmungen aufweist, in welche die Schaufelräder eingesetzt sind.

10 Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert und es werden Ausführungsbeispiele prinzipiell beschrieben.

Figur 1 zeigt ein erstes, einfaches Ausführungsbeispiel 15 und

Figur 2 den zugeordneten Bewegungsablauf; in

Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel prinzipiell dargestellt, bei dem einem gemeinsamen Schieberrad mehrere Gehäuse mit je einem Schaufelrad zugeordnet sind und eine Antriebsvorrichtung zwischen Schieberrad und einer der Schaufelradanordnungen vorgesehen ist;

25 Figur 4 betrifft eine Abwandlung zu Figur 3.

In Figur 1 liegt in Richtung einer Schaufelradachse A-A eine Welle 0 eines Schaufelrades 1 mit einer Schaufelradnabe 11 und vier Schaufeln 12, 13, 14 und 15. Dieses 30 Schaufelrad 1 ist drehbar gelagert innerhalb eines Gehäuses 2 mit einer oberen und unteren Wand 20 bzw. 21 und Um-

fangsteilen 22a und 22b. Von zwei Ausnehmungen im Gehäuse dient eine als Durchschlagsbereich 23 für einen Schieber 5 und die andere als Öffnung 24 zum Herausführen von festen Rückständen aus einer Expansionskammer 4.

5

Flächenteile des Gehäuseoberteils 25, der gewölbten Gehäuseinnenwand 26, des Gehäuseunterteils 21 und der Schaufelradnabe 11 und dazu ein Oberflächenteil (beispielsweise) 121 einer der Schaufeln (beispielsweise 12) bilden 10 fünf Begrenzungsflächen des sechswandigen Expansionsraumes. Letzterer ist abgeschlossen durch eine Fläche 511 eines Schiebers 5, der zu einem lediglich durch eine Achse B-B angedeuteten Schieberrad in Gestalt eines Flügelrades gehört, dessen Flügel durch Schieber 5, 6 (und zwei weitere nicht dargestellte) gebildet werden. Die Achse B-B des Schieberrades verläuft bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ebenso senkrecht zur Schaufelradachse A-A wie Anlagenflächen 231, 232, 233, welche die Verschlußseite 15 der Expansionskammer 4 bilden.

20

Das Schaufelrad 1 ist mit dem Schieberrad derart verbunden, daß beide zwangsläufig vorbestimmte Stellungen zueinander einnehmen, wie es in einer möglichen Ausführungsform in Figur 3 dargestellt und weiter unten näher beschrieben 25 ist.

So wird erreicht, daß zu dem Zeitpunkt, da (beispielsweise) die Schaufel 12 den Durchlaßbereich 23 entgegen dem Uhrzeigersinne verläßt, der an einem angedeuteten Flügel 30 51 befestigte Schieber 5 die Flächenteile 231, 232 und 233 (hier von oben her) zu bedecken und so den Expansionsraum

4 zwischen der Schaufel 12 und dem Schieber 5 abzuschließen beginnt. Ist der vollständige Abschluß erfolgt, so strömt unter Druck ein Staub-Luft-Gemisch durch einen Kanal 52 und eine Ausnehmung im Schieber 5, welche einer 5 Ausnehmung 63 im Schieber 6 entspricht, die dort durch einen Durchbruch 64 in einer Kanalwand 65 zu sehen ist. Das Gemisch strömt in die Expansionskammer 4, um dort zu vorgegebener Zeit in an sich bekannter Weise zur Explosion gebracht zu werden.

10

In dem Maße, wie der Flügel 12 dem Explosionsdruck folgt, setzt auch der Schieber 5 seinen Weg nach unten fort, wobei er den Expansionsraum 4 bis zum Ende der Expansion geschlossen hält. Danach gibt der Schieber 5 die Verschluß- 15 seite der Expansionskammer 4 zur Gänze frei, so daß eine weitere Schaufel 13 den Durchlaßbereich 23 passieren kann, bevor ein (nicht gezeichneter) weiterer Schieber in den Durchlaßbereich eintritt.

20 Die Kanäle 52, 62 in den Flügelarmen 51, 61 führen zur Nabe des Schieberrades. Von diesem aus kann der Zugang zu den Kanälen 52, 62 usw. intermittierend freigegeben werden.

25 Es ist unschwer zu erkennen, daß die vorliegende Erfindung vorteilhaft auch dann Verwendung finden kann, wenn die Explosion an einem dem Schieberrad vorgeordneten Orte (in Strömungsrichtung gesehen) oder in seinem Inneren stattfindet und lediglich Explosionsgase auf dem oben beschriebenen Wege der Expansionskammer 4 zugeleitet werden. 30

In Figur 2 ist in verschiedenen Phasen a bis f noch einmal der Arbeitsablauf verdeutlicht. Jeweils rechts ist ein Schnitt durch die Expansionskammer 4 von Figur 1 senkrecht zur Achse A-A dargestellt. Jeweils links ist eine Ansicht 5 gezeigt auf die Verschlußseite der Expansionskammer 4, vor welcher der Schieber 5 von oben nach unten im Verlaufe der Phasen a bis f vorbeiläuft. Dabei sind jeweils die gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 verwendet.

10 Figur 2a zeigt, wie der Schieber 5 mit einem Fenster 53 für die Zuführung des Gas-Staub-Gemisches sich von oben her vor die Verschlußseite, also den Kammerzugang zur Expansionskammer 4 schiebt. In der Phase b gelangt das Fenster 53 vor die Expansionskammer 4, so daß die Beschickung 15 mit dem Gas-Staub-Gemisch beginnen kann. In der Phase c wird die Beschickung beendet. Im rechten Bild ist die Füllung der Expansionskammer mit komprimiertem Gas-Staub-Gemisch punktiert angedeutet. In der Phase d ist die Expansionskammer 4 nach dem Vorbeilaufen des Fensters 53 wieder völlig verschlossen, so daß jetzt durch eine Flamme, Zündkerze, einen Glühkopf oder ähnliche Vorrichtung, die bzw. der an der unterbrochenen Linie 7 angeordnet ist, die Explosion des Gemisches herbeigeführt werden kann. In der Phase e schwenkt der Schieber 5 nach dem Ende der 20 Explosion nach unten von dem Zugang zur Expansionskammer 4 weg und gibt diese in der Phase f völlig frei, so daß die nächste Schaufel 13 in die Expansionskammer 4 gelangen kann.

25 30 In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem ein einziges Schieberrad mit Schiebern 5, 6, 8, 9

mehreren Gehäusen 2, 2a, 2b, 2c zugeordnet ist, die um das gemeinsame Schieberrad herum angeordnet sind mit Schaufelradachsen, die in der Drehebene des Schieberrades liegen. Das Schieberrad ist gezeigt in der Phase der Beschickung 5 der jeweiligen Expansionskammer mit einem Staub-Luft-Gemisch. Die Beschickung erfolgt u.a. durch Kanäle 52, 62. Diese fließen im Betrieb mit Kanälen in einer feststehenden Misch- und Verteilertrommel 16. Zwei der darin befindliche Kanäle 161 und 162 sind in der abgenommen dargestellten 10 Misch- und Verteilertrommel 16 sichtbar. Diese Kanäle 161 und 162 sind den Kanälen in den Schiebern 8 und 9 zugeordnet. Da die Misch- und Verteilertrommel 16 feststeht, während sich das Schieberrad dreht, gelangt nur dann Gemisch in die Kanäle 52, 62 usw., wenn diese mit den Kanälen 15 in der Misch- und Verteilertrommel 16 fließen. Zu dem Schieberrad gehört eine hohle Nabe 16 und eine Welle 18, über welche das Schieberrad von den Schaufelrädern in den Gehäusen 2, 2a, 2b und 2c angetrieben werden kann.

20 Eine derartige Antriebsverbindung zwischen Schieberrad und Schaufelrädern ist für das Schaufelrad 2b in Figur 3 in Form von Zahnräder 19 bis 19c dargestellt. Dabei ist ein erstes Kegelrad 19 konzentrisch mit dem Schaufelrad 2b verbunden und wird auf ein weiteres Kegelrad 19a, welches 25 über eine Welle 19d mit dem weiteren Kegelrad 19b verbunden ist, welches seinerseits auf das auf der Welle 18 angeordnete Zahnrad 19c wirkt. Durch eine geeignete Wahl der Übersetzungen lässt sich die Winkelgeschwindigkeit des Schieberrades an die zur Beschickung und Entsorgung der 30 Schaufelräder 2 bis 2b notwendige Winkelgeschwindigkeit anpassen.

In Figur 4 ist stark schematisiert eine Anordnung gezeigt, bei der wiederum wie in Figur 3 für mehrere Gehäuse 2, 2a, 2b, 2c ein gemeinsames Schieberrad vorgesehen ist, jedoch mit einer von der Gehäuseanzahl abweichenden Anzahl von 5 Schiebern I bis V. Dadurch wird erreicht, daß die Expansionskammern in den Gehäusen nicht alle gleichzeitig wie in Figur 3, sondern zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit Gemisch beschickt werden und dementsprechend auch die Expansionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen. Da-10 durch wird ein vergleichmäßiger Verlauf der Kraftmaschine erreicht. In der dargestellten Lage verläßt gerade der Schieber I nach erfolgter Expansion des Gemisches in einer Expansionskammer das Gehäuse 2c. Der Schieber II hat die 15 Beschickung der Expansionskammer im Gehäuse 2 beendet, so daß die Expansion eingeleitet werden kann. Der Schieber III beginnt mit der Beschickung der Expansionskammer im Gehäuse 2a. Die Schieber IV und V lassen gerade eine Schaufel des Schaufelrades in dem Gehäuse 2b passieren.

20 Auf diese Weise kann es innerhalb einer Umdrehung des Schieberrades zu insgesamt zwanzig Explosionen in den Expansionskammern der vier Gehäuse kommen. Mit einem anders ausgelegten Schieberrad und einer anderen Gehäusezahl lassen sich gegebenenfalls noch häufigere Explosionen 25 pro Schieberradumlauf erreichen.

Aus Figur 1 ist ersichtlich, daß auch eine umgekehrte Zu-30 ordnung eines einzigen Gehäuses 2 zu mehreren Schieberrädern möglich ist, wenn nämlich die Öffnung 24 als Durchlaßbereich für ein weiteres Schieberrad genutzt wird, so daß dann zwischen diesem Durchlaßbereich 24 und der Schau-

fel 13 eine weitere Expansionskammer entsteht. Auch hier kann ein ruhigerer Lauf dadurch erzielt werden, daß die Anzahl der Schieber eines Schieberrades abweicht von der Anzahl der Expansionskammern im zugehörigen Gehäuse 2.

5

Aus Figur 1 ist ebenso ersichtlich, daß die Drehebene des Schieberrades nicht unbedingt parallel verlaufen muß zur Schaufelradachse A-A, sondern auch leicht geneigt dazu sein kann. Entsprechendes gilt für die Schaufel. Dadurch kann beispielsweise erreicht werden, daß der obere Teil der Schaufel 12 schon früher in die Expansionskammer 4 eintaucht als der untere Teil, um dem Schieber 5 einen früheren Beginn des Verschließens der Verschlußseite der Expansionskammer 4 zu ermöglichen.

15

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind denkbar. So kann beispielsweise in einem gemeinsamen Gehäuse eine Anzahl von Expansionskammern in Richtung der Schaufelradachse A-A übereinander angeordnet seien. Zur Verlängerung des Verschleisses durch die Berührung des Schiebers 5 mit den Flächen 231, 232 und 233 kann der Schieber 5 von der abseits der Bahn der Schaufeln liegenden, dargestellten Position zunächst in einem geringen Abstand von den Flächen 231, 232, 233 in den Durchlaßbereich 23 geschwenkt und erst dort an diese Flächen angepaßt werden, solange wie der Beschickungsvorgang und die Expansion dauern.

* * * * *

-19-
Leerseite

GRZ 30.1

-23-

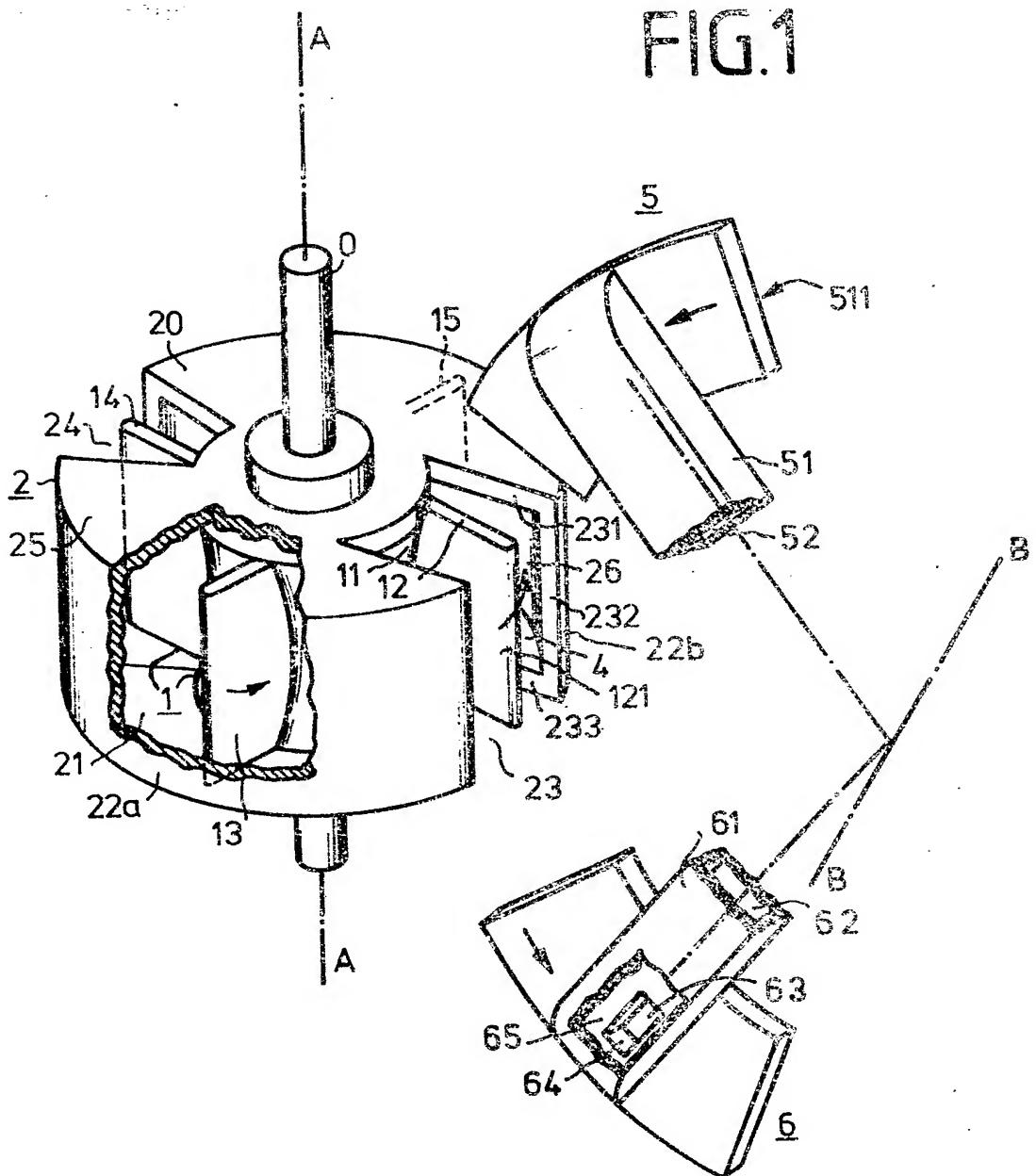
- 1/4 -

Nummer:
Int. Cl³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

NACHGEFREIHT

3941696
F01C 3/02
31. Oktober 1980
9. Juni 1982

FIG.1



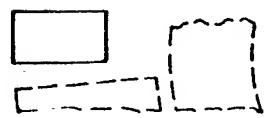
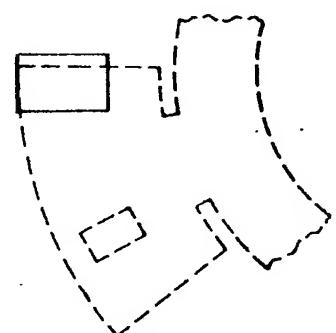
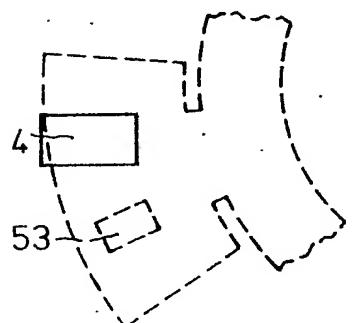
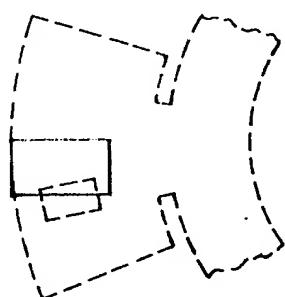
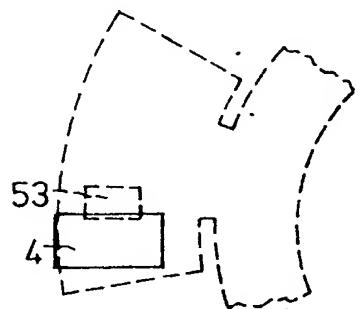
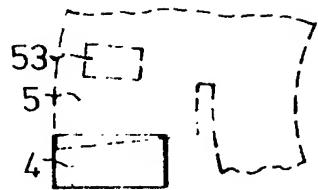
GRZ 30.1

3041606
-20-
-20-

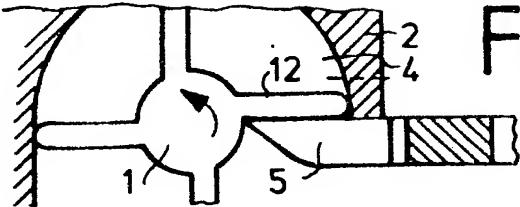
NACHGERECHT

3041606

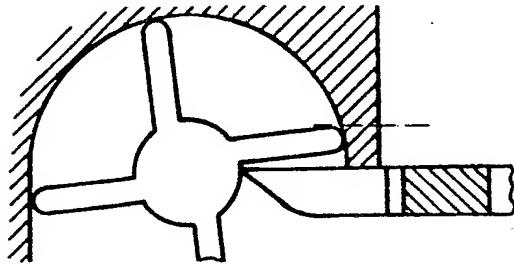
FIG.2



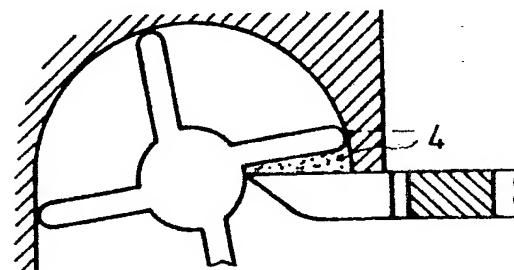
a



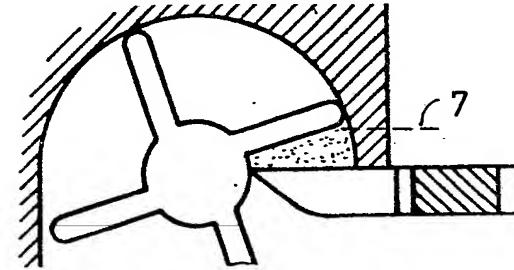
b



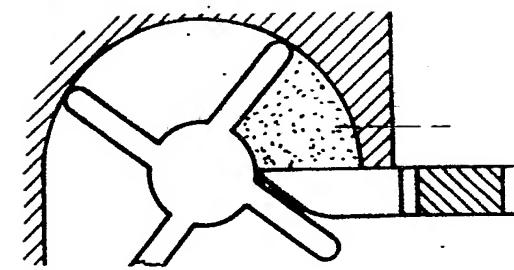
c



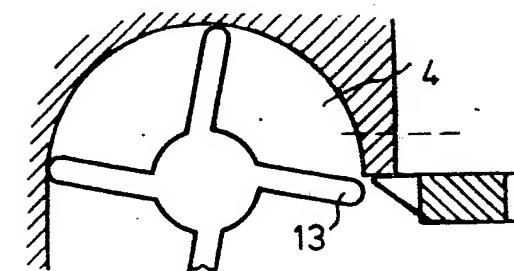
d



e



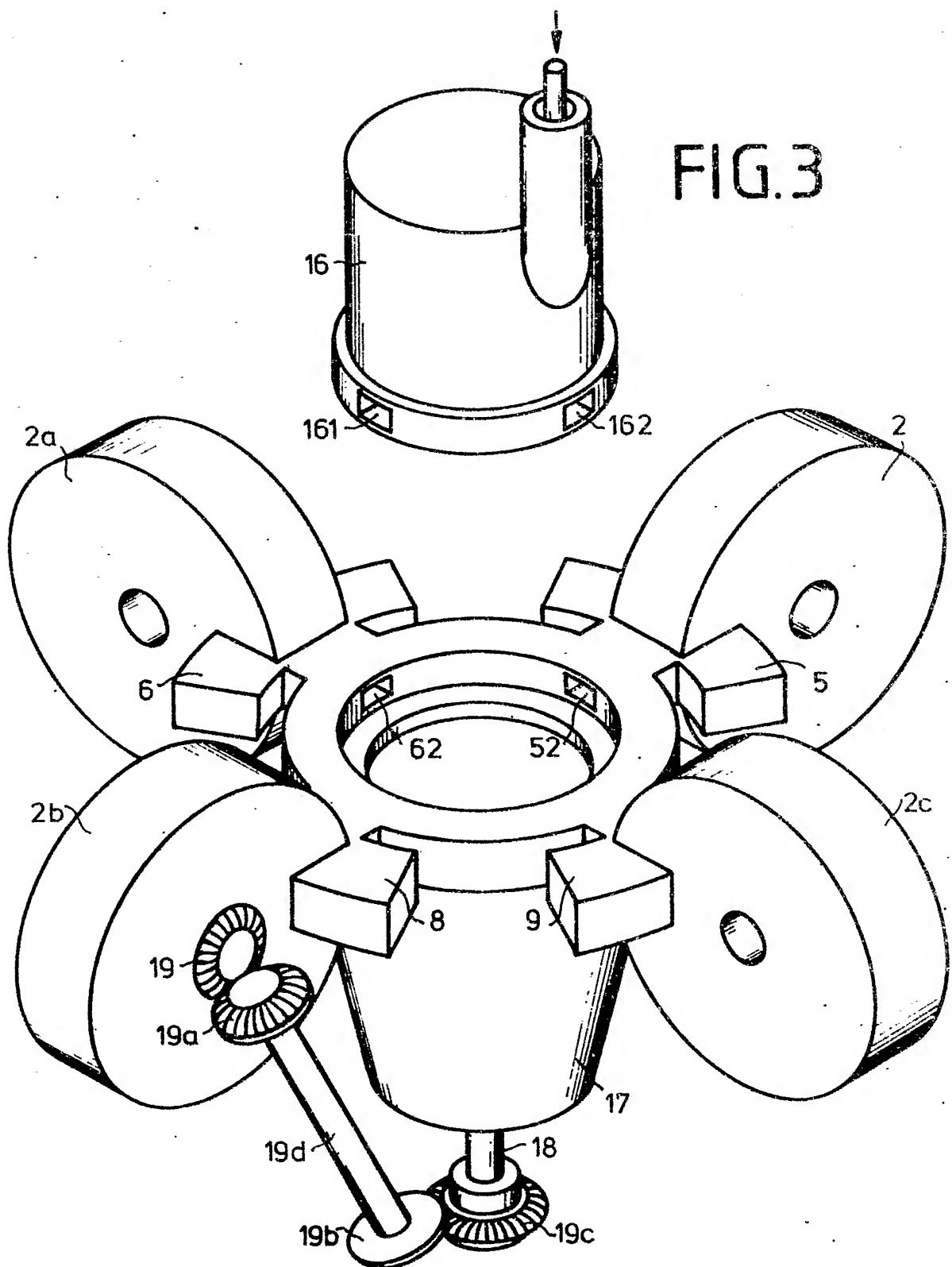
f



GRZ 30.1

-21-

NACHGERECHT
3041606

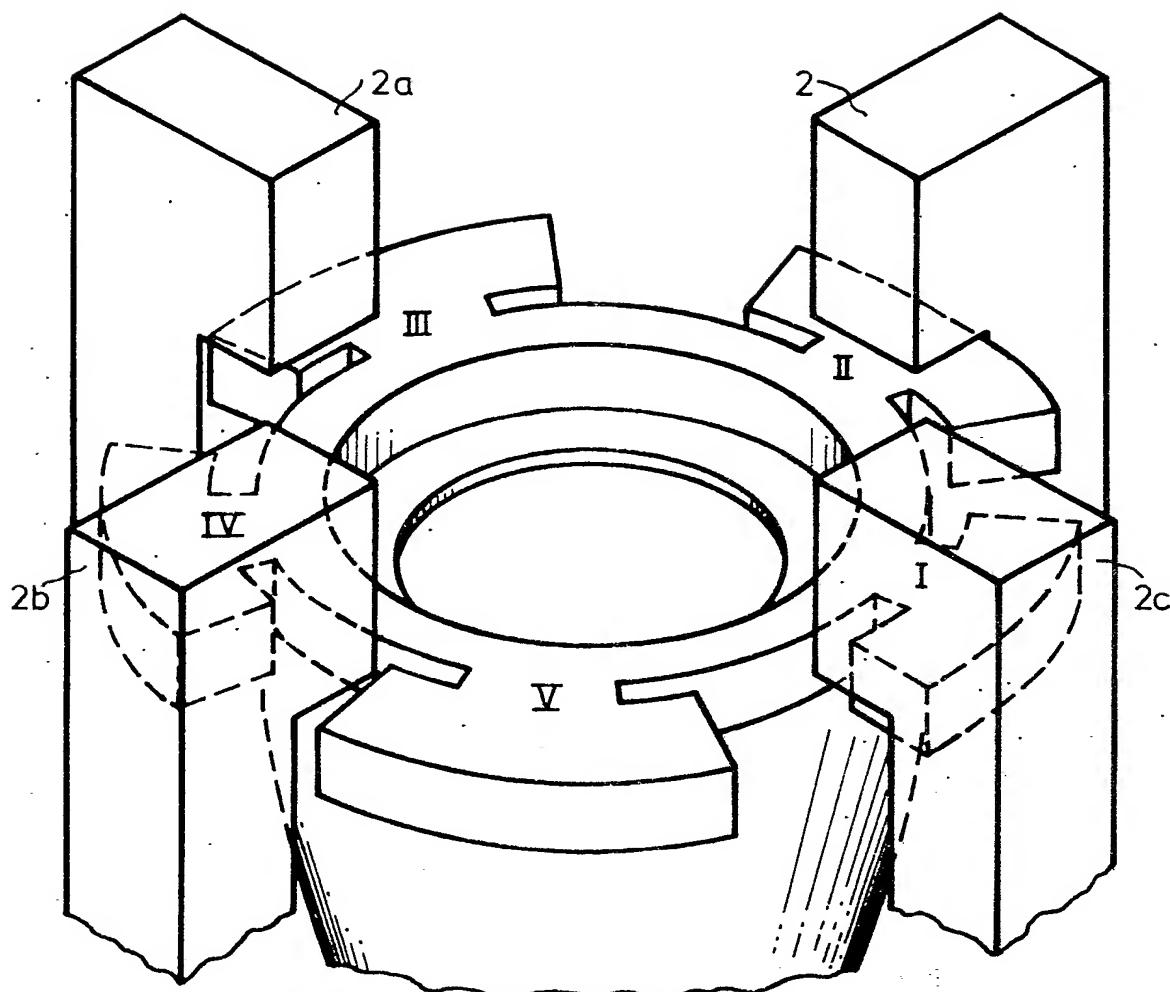


ORIGINAL INSPECTED

-42-

GRZ 30.1

FIG. 4



ORIGINAL INSPECTED

DERWENT-ACC-NO: 1982-G9642E

DERWENT-WEEK: 198802

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Expansion engine for particle-containing compressed gas has expansion chamber with impeller blade sealing on end and transverse slider at other

INVENTOR: GRZANNA K

PATENT-ASSIGNEE: GRZANNA K[GRZAI]

PRIORITY-DATA: 1980DE-3041606 (October 31, 1980)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 3041606 A	June 9, 1982	DE
DE 3041606 C	January 14, 1988	DE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3041606A	N/A	1980DE-3041606	October 31, 1980
DE 3041606C	N/A	1980DE-3041606	October 31, 1980

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
-------------	-----------------

CIPS

F01C3/02 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3041606 A**BASIC-ABSTRACT:**

The engine utilising expansive energy of compressed gas - partic. gas containing residual particles, partic. solids, after expansion - has a casing (2) housing an impeller (1) free to rotate and apply torque to a driven shaft. One or more blades (12) form a mobile, pressure-responsive boundary to an expansion chamber (4) inside the casing. Joins with the fixed boundaries are sealed.

The chamber boundary facing the blade is formed by a slider (5) synchronised with it, which can be introduced from outside the blade track. The chamber has an opening (24) there, where the particles are accumulated after the expansion stroke.

TITLE-TERMS: EXPAND ENGINE PARTICLE CONTAIN
COMPRESS GAS CHAMBER IMPEL BLADE
SEAL END TRANSVERSE SLIDE

DERWENT-CLASS: Q51